

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Jong-Kwon KIM et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : August 28, 2003
FOR : OPTICAL SOURCE GENERATOR FOR WAVELENGTH
DIVISION MULTIPLEXING OPTICAL COMMUNICATION
SYSTEMS

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

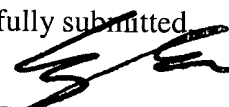
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2002-56997	September 18, 2002

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

CHA & REITER
411 Hackensack Ave, 9th floor
Hackensack, NJ 07601
(201)518-5518

Date: August 28, 2003

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on August 28, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)



(Signature and Date)

8/28/03

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0056997
Application Number PATENT-2002-0056997

출원 년 월 일 : 2002년 09월 18일
Date of Application SEP 18, 2002

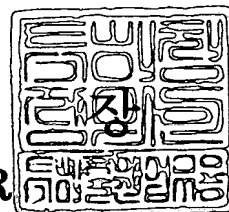
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2002.09.18
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치
【발명의 영문명칭】	LIGHT SOURCE DEVICE OF WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종권
【성명의 영문표기】	KIM, JONG KWON
【주민등록번호】	710112-1231112
【우편번호】	300-802
【주소】	대전광역시 동구 가양2동 146-12
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오윤제
【성명의 영문표기】	OH, YUN JE
【주민등록번호】	620830-1052015
【우편번호】	449-915
【주소】	경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황성택
【성명의 영문표기】	HWANG, SEONG TAEK

【주민등록번호】	650306-1535311		
【우편번호】	459-707		
【주소】	경기도 평택시 독곡동 대림아파트 102-303		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20 면	29,000 원	
【가산출원료】	2 면	2,000 원	
【우선권주장료】	0 건	0 원	
【심사청구료】	5 항	269,000 원	
【합계】	300,000 원		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치에 관한 것으로, 제1 및 제2 펌핑광 발생기와; 상기 제1 펌핑광을 제1측 포트의 다중화포트로 입력받아 파장분할 역다중화하여 제2측 포트의 역다중화포트들로 출력하며, 상기 제2 펌핑광을 제2측 포트의 다중화포트로 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 제1측 포트의 역다중화포트들로 출력하는 제1 파장라우터와; 다수의 제1 및 제2 광섬유 증폭기와; 상기 제1 광섬유 증폭기의 출력 광신호를 제1측 포트의 역다중화포트들로 입력받아 파장분할 다중화하여 제2측 포트의 다중화포트로 출력하며, 상기 제2 광섬유 증폭기의 출력 광신호를 상기 제2측 포트의 역다중화포트들로 입력받아 파장분할 다중화하여 상기 제1측 포트의 다중화포트로 출력하는 제2 파장라우터; 및 제1 및 제2 광대역 통과필터를 포함하여 구성되며, 양 방향으로 형성된 2그룹의 광원을 발생하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

광원, 파장라우터, 광 아이솔레이터, 광대역통과필터

【명세서】**【발명의 명칭】**

파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치{LIGHT SOURCE DEVICE OF WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 다파장 광원 발생장치의 구성을 나타내는 도면,

도 2는 본 발명에 따른 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치의 구성을 나타내는 도면,

도 3은 본 발명의 광원 발생장치에 사용된 광 증폭 매체의 펌프 공급 방식을 설명하기 위한 도면,

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, $2N-2$ 개의 광원 채널을 갖는 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치의 구성을 나타내는 도면,

도 5는 도 4의 $2N-2$ 개의 채널로의 확장을 위한 광대역통과필터들의 투과대역 특성을 나타내는 도면,

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른, $N-1$ 개의 광원에 장애 발생시 광원 보호 기능을 갖도록 한 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치의 구성을 나타내는 도면,

도 7은 도 6의 광원 발생장치의 구성에서 $N-1$ 개의 광원에 장애 발생시 광원 보호를 위한 광대역 통과필터의 투과대역 특성을 나타내는 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <8> 본 발명은 파장분할다중(wavelength division multiplexing)방식 통신 시스템의 광원 발생장치에 관한 것이다.
- <9> 최근 광통신 분야에서 전송용량을 늘리기 위하여 다채널 광원을 이용한 파장분할다중(Wavelength Division Multiplexing, WDM) 방식에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이때 파장분할다중 시스템에서 다채널 광원은 전송하고자 하는 광신호를 할당된 파장에 인가하는 방식을 이용한다. 현재 파장분할다중 광통신 시스템에서 송신기의 광원으로는 반도체 레이저가 주로 사용되고 있다. 그러나, 이러한 반도체 레이저 광원은 각각의 레이저가 국제통신연합(ITU)에서 권고하는 파장에서 동작하도록 정밀하게 제어되어야 하며, 온도를 제어하여 출력 파장을 제어하기 때문에 정밀한 파장제어가 필요하다. 따라서, 다채널의 광원이 필요한 경우 제어되어야 할 파장 수가 증가하여 제어의 복잡도가 따르게 된다. 뿐만 아니라, 다중화된 다채널 광원이 필요한 경우 별도의 다중화기가 필요하게 된다.
- <10> 최근 이러한 문제를 해결하고자 2개의 1xN 배열 도파로형 격자와 어븀첨가 광섬유 증폭기(EDFA)를 이용한 다파장 레이저 광원 발생장치가 개발된 바 있다.
- <11> 도 1은 종래의 다파장 레이저 광원 발생장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- <12> 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 다파장 레이저 광원 발생장치는 파장분할 다중화기(10)와 파장분할 역다중화기(20))의 N개의 포트를 각각 광섬유(30)로 연결하고, 상기

광섬유(30) 사이에 광 증폭기(40)를 배치한다. 상기 파장분할 다중화기와 파장분할 역다중화기(10,20)의 다중화 포트는 광대역통과필터(OBPF)와 광섬유를 통하여 연결한다.

<13> 파장분할 역다중화기(20)의 역다중화 포트에 연결된 펌프 레이저(60)의 펌핑에 의해 광 증폭기(40)에서 발생한 자연 방출광은 반시계 방향으로 파장분할 다중화기(10), 광대역통과필터(50), 파장분할 역다중화기(20), 그리고 광 증폭기(40) 순으로 무한 회전하여 레이징하게 된다. 이때, 광대역통과필터(50)는 주기적 특성이 있는 배열 도파로형 격자의 투과대역을 선택하기 위하여 사용된다. 또한, 광대역통과필터(50)와 파장분할 역다중화기(20)의 다중화 포트에 커플러(70)를 배치하여 다파장 광원으로 사용할 수 있으며, 광 증폭기(40)의 출력단과 파장분할 다중화기(10)의 역다중화 포트에 N 개의 변조기(80)를 배치하여 개별 광원으로 사용할 수 있다.

<14> 그러나, 상기 종래의 광원 발생장치는 광원의 수를 확장하려 할 경우, 예를 들어, 초기 N개의 광원 채널을 2N개로 확장하려 할 경우, 동일한 시스템이 하나 더 필요하게 된다. 즉, 종래의 다파장 링 레이저 광원을 사용한 경우 N개의 광원 채널을 만들었을 때와 동일하게 2개의 1xN 배열 도파로형 격자와 광 증폭기를 사용하여 N 개의 추가 광원을 만들고, 배열 도파로형 격자가 표준 파장에서 동작하도록 온도가 제어되어야 한다. 따라서, 확장에 따른 설치비용 절감이나 효율성 향상의 효과를 기대하기 어려운 등의 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <15> 따라서, 본 발명의 목적은 광원 채널의 수를 효율적으로 확장할 수 있는 파장분할 다중 광통신 시스템의 광원 발생장치를 제공함에 있다.
- <16> 또한, 본 발명의 다른 목적은 사용중인 광원의 장애 발생시 다른 광원으로 대체하여 운용할 수 있는 파장분할 다중 광통신 시스템의 광원 발생장치를 제공함에 있다.
- <17> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 파장분할 다중 광통신 시스템의 광원 발생장치는 소정 파장의 펄스광을 생성 출력하는 제1 및 제2 펄스광 발생기와; 각각 하나의 다중화포트와 다수의 역다중화포트로 이루어진 제1측 및 제2측 포트를 구비하며, 상기 제1 펄스광 발생기로부터 펄스광을 상기 제1측 포트의 다중화포트로 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 제2측 포트의 역다중화포트들로 출력하며, 제2 펄스광 발생기로부터 상기 펄스광을 제2측 포트의 다중화포트로 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 제1측 포트의 역다중화포트들로 출력하는 제1 파장라우터와; 상기 제1 파장라우터의 제2측 포트의 역다중화포트들로부터 출력되는 펄스광에 의해 자연 방출광을 발생하는 다수의 제1 광섬유 증폭기와, 상기 제1 파장라우터의 제1측 포트의 역다중화포트들로부터 출력되는 펄스광에 의해 자연 방출광을 발생하는 다수의 제2 광섬유 증폭기와; 각각 하나의 다중화포트와 다수의 역다중화포트로 이루어진 제1측 및 제2측 포트를 구비하며, 상기 제1 광섬유 증폭기의 출력 광신호를 상기 제1측 포트의 역다중화포트들로 입력받아 파장분할 다중화하여 상기 제2측 포트의 다중화포트로 출력하며, 상기 제2 광섬유 증폭기의 출력 광신호를 상기 제2측 포트의 역다중화포트들로 입력받아 파장분할 다중화하여 상기 제1측 포트의 다중화포트로 출력하는 제2 파장라우터; 및 상기 제2 파장라우터의 제2측 포트의 다중화포트로 출력되는 다파장 광원 중 특정 광원 대역만을 통과시켜 상기 제1 파

장라우터의 제1측 포트의 다중화포트로 입력하는 제1 광대역 통과필터와, 상기 제2 파장 라우터의 제1측 포트의 다중화포트로 출력되는 다파장 광원 중 특정 광원 대역만을 통과시켜 상기 제1 파장라우터의 제2측 포트의 다중화포트로 입력하는 제2 광대역 통과필터를 포함하여 구성되며,

- <18> 상기 제1 펌핑광 발생기로부터 입력되는 펌핑광의 입력방향으로 진행하는 제1 경로를 통해 제1 광원을 발생하고, 상기 제2 펌핑광 발생기로부터 입력되는 펌핑광의 입력방향으로 진행하는 제2 경로를 통해 제2 광원을 발생하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <19> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도 2 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

- <20> 도 2는 본 발명에 따른 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치의 구성을 나타내는 도면이다.

- <21> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치는 제1 및 제2 파장 라우터(100,200), 광섬유(301 내지 308), 광섬유 증폭기(401 내지 406), 광대역통과필터(510,520), 펌핑광 발생기(610,620), 커플러(710,720) 및 광 아이솔레이터(910,920)를 포함하여 구성된다.

- <22> 제1 파장라우터(100)는 입력 및 출력단에 각각 N개씩의 포트를 구비하며, 편의상 오른쪽 N개의 포트는 각각 $R1_1, R1_2, R1_3, \dots, R1_N$ 이라 표기하고, 왼쪽 N개의 포트는 각각 $L1_1, L1_2, L1_3, \dots, L1_N$ 이라 표기한다. 제2 파장라우터(200) 역시 입력 및 출력단에 각각 N개씩의 포트를 구비하며, 편의상 오른쪽 N개의 포트는 각각 $R2_1, R2_2, R2_3, \dots, R2_N$ 이라 표기하고, 왼쪽 N개의 포트는 각각 $L2_1, L2_2, L2_3, \dots, L2_N$ 이라 표기한다.
- <23> 제1 파장라우터(100)의 $R1_1, R1_2, R1_3, \dots, R1_{N-1}$ 포트는 역다중화포트로서 각각 제2 파장라우터(200)의 역다중화포트 $L2_1, L2_2, L2_3, \dots, L2_{N-1}$ 과 광섬유(301,302,303)를 통해 연결되고, 각 광섬유에는 광증폭기(401,402,403)가 배치된다. 마찬가지로, 제1 파장라우터(100)의 $L1_2, L1_3, L1_4, \dots, L1_N$ 포트는 역다중화포트로서 각각 제2 파장라우터(200)의 역다중화포트 $R2_2, R2_3, R2_4, \dots, R2_N$ 과 광섬유(304,305,306)를 통해 연결되고, 각 광섬유에는 광증폭기(404,405,406)가 배치된다.
- <24> 제1 광대역 통과필터(OBPF1, 510)는 제1 파장라우터(100)의 다중화포트 $L1_1$ 과 제2 파장라우터(200)의 다중화포트 $R2_1$ 사이에 배치되며, 광섬유(307)를 통해 각 다중화 포트를 연결한다. 마찬가지로, 제2 광대역 통과필터(OBPS2, 520))는 제1 파장라우터(100)의 다중화포트 $R1_N$ 과 제2 파장라우터(200)의 다중화포트 $R2_N$ 사이에 배치되며, 광섬유(308)를 통해 각 다중화 포트를 연결한다.
- <25> 제1 및 제2 펌핑광 발생기(610,620)는 각각 제2 파장라우터(200)의 다중화 포트($R2_1, L2_N$))로 펌핑광을 공급한다.
- <26> 광섬유 증폭기(401 내지 406)는 제2 파장라우터(200)를 통해 역다중화 되어 입력되는 펌핑광에 의하여 자연 출력광을 생성하게 된다. 광섬유 증폭기는 활성광섬유에 어븀

(Er)이나 프라세오듐(Pr), 또는 네오듐(Nd) 등의 희토류(rare-earth) 이온을 도핑(dopping)하여 제조된 것으로, 이러한 광섬유에 소정 파장을 갖는 펌핑광(pump light)을 공급하게 되면 희토류 이온의 여기에 의해 소정을 파장을 갖는 유도광자를 방출하게 됨으로써 해당 광섬유를 통해 전파되는 광신호가 증폭되게 된다.

<27> 제1 및 제2 광 아이솔레이터(910,920)는 제1 파장라우터(100)의 L_1 과 제2 파장라우터(200)의 R_2 를 연결하는 다중화 링크와 제1 파장라우터(100)의 R_1 과 제2 파장라우터(200)의 L_2 를 연결하는 다중화 링크에 배치된다. 제1 및 제2 광 아이솔레이터(910,920)는 증폭기에서 발생한 자연 방출광이 배열 도파로형 격자를 통해 다른 포트로 전달되어 다른 광원에 영향을 미치는 것을 방지하기 위함이다. 제1 및 제2 광 아이솔레이터(910,920)는 다파장 레이저 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_{N-1}$ 군과 $\lambda_1', \lambda_2', \lambda_3', \dots, \lambda_{N-1}'$ 군이 서로 다른 방향으로 순환하게 함으로써, 배열 도파로형 격자를 통해 발생할 수 있는 누화의 영향을 억제하고 각 다파장 레이저군이 독립적으로 운용될 수 있도록 한다.

<28> 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 광원 발생장치의 동작은 다음과 같다.

<29> 제1 펌핑광 발생기(610)로부터 생성된 펌핑광은 각각 제2 파장라우터(200)의 다중화 포트 R_2 로 입력되고, 제2 파장라우터(200)에서 스펙트럼 분할되어 $N-1$ 개의 역다중화 포트 L_2, L_3, \dots, L_{N-1} 를 통해 파장분할 역다중화 되어 출력된다. 파장분할 역다중화된 펌핑광은 광섬유(301,302,303)를 통해 광 증폭기(401,402,403)에 입력되고, 이에 의해 광 증폭기(401,402,403)는 자연 방출광을 생성하게 된다. 생성된 자연 방출광은 제1 파장라우터(100)의 역다중화포트 $R_1, R_2, R_3, \dots, R_{N-1}$ 로 입력되어 파장분할 다중화된 뒤 제1 파장라우터(100)의 다중화포트 L_1

λ_1 로 출력되고, 제1 광대역 통과필터(510)를 통해 대역이 선택되고, 다시 제2 파장라우터(200)의 다중화 포트 R_{21} 로 입력된다. 이러한 과정을 반복하여 자연 방출광은 레이징하게 되어 파장분할다중 광통신 시스템의 광원으로 사용된다. 이러한 광원 $N-1$ 개를 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_{N-1}$ 로 표시할 때, 마찬가지로 제1 및 제2 파장라우터의 나머지 포트를 서로 연결하면 새로운 광원 $\lambda_1', \lambda_2', \lambda_3', \dots, \lambda_{N-1}'$ 로 표시되는 $N-1$ 개의 광원을 얻을 수 있다.

<30> 제2 펌핑광 발생기(620)로부터 생성된 펌핑광은 각각 제2 파장라우터(200)의 다중화 포트 L_{2N} 으로 입력되고, 제2 파장라우터(200)에서 스펙트럼 분할되어 $N-1$ 개의 역다중화 포트 $R_{21}, R_{22}, R_{23}, \dots, R_{2N-1}$ 를 통해 파장분할 역다중화 되어 출력된다. 파장분할 역다중화된 펌핑광은 광섬유(304,305,306)을 통해 광 증폭기(404,405,406)에 입력되고, 이에 의해 광 증폭기(404,405,406)는 자연 방출광을 생성하게 된다. 생성된 자연 방출광은 제1 파장라우터(100)의 역다중화포트 $L_{12}, L_{13}, L_{14} \dots, L_{1N}$ 로 입력되어 파장분할 다중화된 뒤 제1 파장라우터(100)의 다중화포트 R_{1N} 로 출력되고, 제2 광대역 통과필터(520)를 통해 대역이 선택되고, 다시 제1 파장라우터(100)의 다중화 포트 L_{2N} 으로 입력된다. 이러한 과정을 반복하여 자연 방출광은 레이징하게 되어 파장분할다중 광통신 시스템의 광원으로 사용된다.

<31> 상기 과정에서 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_{N-1}$ 대역은 제1 광대역 통과필터(510)를 통해 결정하게 되고, $\lambda_1', \lambda_2', \lambda_3', \dots, \lambda_{N-1}'$ 은 제2 광대역 통과필터(520)를 통해 결정하게 된다. 또한, 광대역 통과필터(510,520)의 투과 특성을 FSR(Free Spectral Range)의 정수 배만큼 떨어지게 함으로써 서로 다른 파장의 광원을 발생시켜 광원의 채널 수를

확장할 수 있다. 채널 수의 확장에 대해서는 도 4 및 도 5를 참조하여 후술하고자 한다.

<32> 또한, 다중화된 $N-1$ 개의 광원을 동시에 이용하고자 할 경우에는 제1 및 제2 광대역 통과필터(510, 520) 전단에 제1 및 제2 커플러(710, 720)를 배치함으로써 다중화된 신호를 분리하여 사용할 수 있다.

<33> 도 3은 본 발명의 광원 발생장치에 사용된 광 증폭 매체의 펌프 공급 방식을 설명하기 위한 도면이다. 펌프 광원(610)은 통신을 위해 사용되는 광원과 다른 파장 대역에 존재하게 된다. 따라서, 도 3에 도시된 바와 같이 WDM 필터(61)를 사용하여 펌프 광원을 배열 도파로형 격자와 같은 파장 라우터(200)의 다중화 포트(R_1)로 인가할 경우, 파장 라우터(200)의 주기적인 특성에 의해 펌프 광원은 스펙트럼 분할되어 파장 라우터(200)의 역다중화 포트($L_{21}, L_{22}, L_{23}, \dots, L_{2N-1}$)를 통해 출력된다. 파장분할 다중화된 펌핑 광원은 광섬유(301, 302, 302)를 통해 광섬유 증폭기(401, 402, 403)로 인가되어 광섬유 증폭기가 증폭기로서의 역할을 할 수 있도록 한다. 광섬유 증폭기(401, 402, 403)는 활성섬유에 어븀(Er)이나 프라세오듐(Pr), 또는 네오듐(Nd) 등의 희토류(rare-earth) 이온을 도핑하여 제조된 것으로, 이러한 광섬유에 소정 파장을 갖는 펌핑광(pump light)을 공급하게 되면 희토류 이온의 여기에 의해 소정 파장의 유도광자를 방출하게 됨으로써 해당 광섬유를 통해 전파되는 광신호가 증폭된다.

<34> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, $2N-2$ 개의 광원 채널을 갖는 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치의 구성을 나타내는 도면이고, 도 5는 도 4의 $2N-2$ 개의 채널로의 확장을 위한 광대역통과필터들의 투과대역 특성을 나타내는 도면이다.

<35> 도 4에 도시된 $2N-2$ 개의 광원을 발생하기 위한 광원 발생장치의 구성은 전술한 도 2의 구성에서 광섬유 증폭기(401 내지 406)와 제1 파장라우터의 역다중화포트 R_{11} , R_{12} , R_{13} ..., R_{1N-1} 사이에 $2N-2$ 개의 커플러(701 내지 706)와 변조기(801 내지 806)가 더 배치된 구성을 갖는다. 즉, 각 파장별로 레이징하는 광원을 일정 비율의 커플러(701 내지 706)를 사용하여 분리한 후, 각각에 외부 변조기(801 내지 806)를 연결하여 각각 독립적인 광 송신기로 사용할 수 있도록 한 구성이다. 배열 도파로형 격자와 같은 파장 라우터의 주기적인 특성에 의하여 파장 라우터의 각 포트에는 FSR(Free Spectral Range)만큼 떨어진 곳의 신호도 발생하게 된다. 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이 광대역 통과필터(510,520)의 대역을 FSR만큼 분리된 대역으로 구성할 경우 광원의 수를 2배로 확장할 수 있다.

<36> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른, $N-1$ 개의 광원에 장애 발생시 광원 보호 기능을 갖도록 한 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치의 구성을 나타내는 도면이고, 도 7은 도 6의 광원 발생장치의 구성에서 $N-1$ 개의 광원에 장애 발생시 광원 보호를 위한 광대역 통과필터의 투과대역 특성을 나타내는 도면이다.

<37> 도 6에 도시된 $N-1$ 개의 광원에 장애 발생시 광원 보호 기능을 갖도록 한 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치의 구성은 전술한 도 2의 구성에서, 광섬유 증폭기(401 내지 406)와 제1 파장라우터의 역다중화포트 R_{11} , R_{12} , R_{13} ..., R_{1N-1} 사이에 $2N-2$ 개의 커플러(701 내지 706)와 $N-1$ 개의 광 스위치(14,25,36) 및 $N-1$ 개의 변조기(807,808,809)가 더 배치된 구성을 갖는다. 즉, 각 파장별로 레이징하는 광원을 일정 비율의 커플러(701 내지 706)를 사용하여 분리한 후, 각각에 1×2 광스위치(14,25,36)를 통해 외부 변조기(807,808,809)를 연결하여 각각 장애 보호기능을 갖는 광수신기로 사용할

수 있도록 한 구성이다. 만일, λ_1' 광원(304)에 장애 발생시 스위치(14)의 연결상태를 λ_1 광원(301)으로 바꾸어 정상 동작하는 광원으로 대체하여 사용할 수 있다. 이때, 도 7에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 광대역 통과필터(510,520)의 투과 특성을 서로 같도록 함으로써 동일한 파장의 광원을 발생시켜 일부 광원에 장애가 발생할 경우 다른 광원으로 대체하여 사용할 수 있도록 한다.

<38> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<39> 상술한 바와 같이 본 발명의 파장분할다중 광통신 시스템의 광원 발생장치는 광원 채널의 수를 효율적으로 확장할 수 있고, 일부 광원에 장애가 발생할 경우 다른 광원으로 대체하여 사용할 수 있도록 한다. 따라서, 다수의 광원이 필요한 광통신 시스템에서 설치비용을 절감하고 효율적으로 운용할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

소정 파장의 펄핑광을 생성 출력하는 제1 및 제2 펄핑광 발생기와;

각각 하나의 다중화포트와 다수의 역다중화포트로 이루어진 제1측 및 제2측 포트를 구비하며, 상기 제1 펄핑광 발생기로부터 펄핑광을 상기 제1측 포트의 다중화포트로 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 제2측 포트의 역다중화포트들로 출력하며, 제2 펄핑광 발생기로부터 상기 펄핑광을 제2측 포트의 다중화포트로 입력받아 파장분할 역다중화하여 상기 제1측 포트의 역다중화포트들로 출력하는 제1 파장라우터와;

상기 제1 파장라우터의 제2측 포트의 역다중화포트들로부터 출력되는 펄핑광에 의해 자연 방출광을 발생하는 다수의 제1 광섬유 증폭기와, 상기 제1 파장라우터의 제1측 포트의 역다중화포트들로부터 출력되는 펄핑광에 의해 자연 방출광을 발생하는 다수의 제2 광섬유 증폭기와;

각각 하나의 다중화포트와 다수의 역다중화포트로 이루어진 제1측 및 제2측 포트를 구비하며, 상기 제1 광섬유 증폭기의 출력 광신호를 상기 제1측 포트의 역다중화포트들로 입력받아 파장분할 다중화하여 상기 제2측 포트의 다중화포트로 출력하며, 상기 제2 광섬유 증폭기의 출력 광신호를 상기 제2측 포트의 역다중화포트들로 입력받아 파장분할 다중화하여 상기 제1측 포트의 다중화포트로 출력하는 제2 파장라우터; 및

상기 제2 파장라우터의 제2측 포트의 다중화포트로 출력되는 다파장 광원 중 특정 광원 대역만을 통과시켜 상기 제1 파장라우터의 제1측 포트의 다중화포트로 입력하는 제1 광대역 통과필터와, 상기 제2 파장라우터의 제1측 포트의 다중화포트로 출력되는 다파

장 광원 중 특정 광원 대역만을 통과시켜 상기 제1 파장라우터의 제2측 포트의 다중화포트로 입력하는 제2 광대역 통과필터를 포함하여 구성되며,

상기 제1 펌핑광 발생기로부터 입력되는 펌핑광의 입력방향으로 진행하는 제1 경로를 통해 제1 광원을 발생하고, 상기 제2 펌핑광 발생기로부터 입력되는 펌핑광의 입력방향으로 진행하는 제2 경로를 통해 제2 광원을 발생하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중 통신 시스템의 광원 발생장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 광원이 서로 다른 파장의 광원을 발생시켜 광원의 채널 수를 확장할 수 있도록 상기 제1 광대역 통과필터와 상기 제2 광대역 통과필터는 서로 다른 파장대의 광원을 투과시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 파장분할다중 통신 시스템의 광원 발생장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 제1 광대역 통과필터와 상기 제2 광대역 통과필터의 통과대역은 임의의 FSR(Free Spectral Range)만큼 분리된 대역으로 구성된 것을 특징으로 하는 파장분할다중 통신 시스템의 광원 발생장치.

【청구항 4】

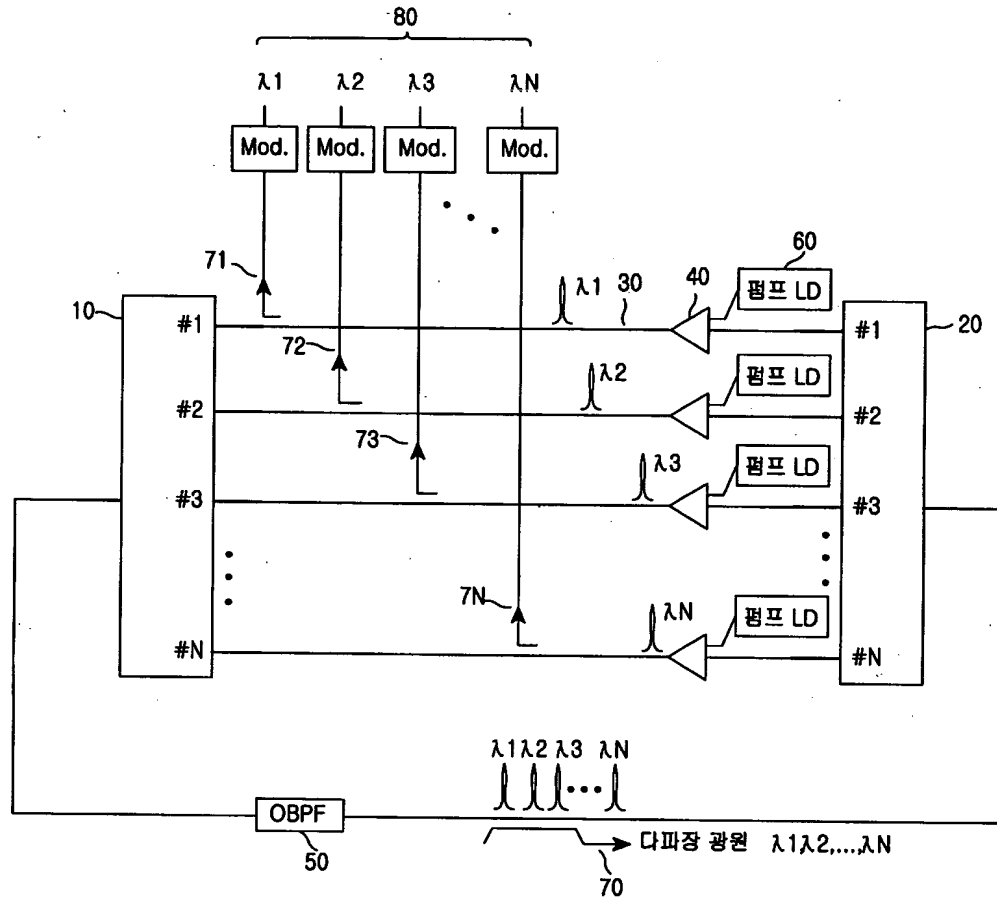
제 1 항에 있어서, 상기 제1 광원 중 일부 파장의 광원에 장애 발생시 상기 제2 광원 중 일부 파장의 광원으로 대체할 수 있도록 상기 제1 경로의 역다중화 포트와 상기 제2 경로의 역다중화 포트를 각각 1 대 1로 연결하여 스위칭하는 광스위치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중 통신 시스템의 광원 발생장치.

【청구항 5】

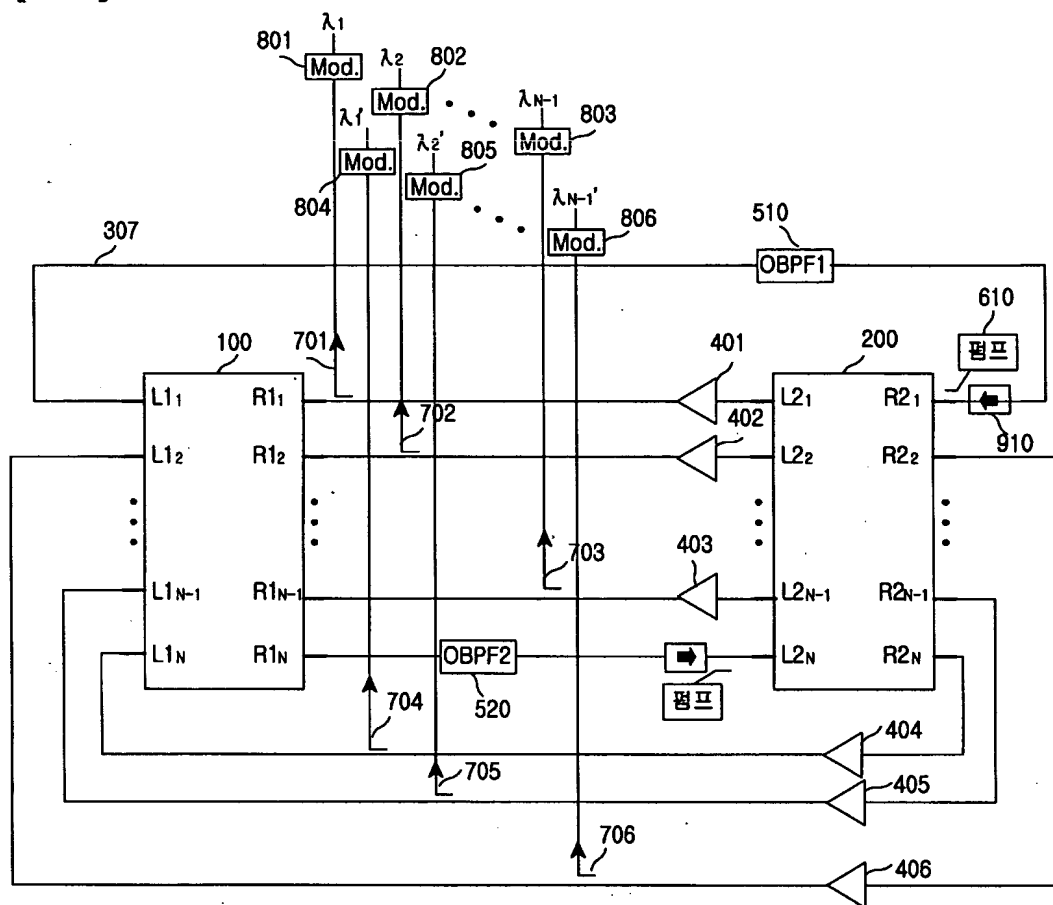
제 4 항에 있어서, 상기 제1 광대역 통과필터와 상기 제2 광대역 통과필터는 서로 동일한 파장대의 광원을 투과시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 파장분할다중 통신 시스템의 광원 발생장치.

【도면】

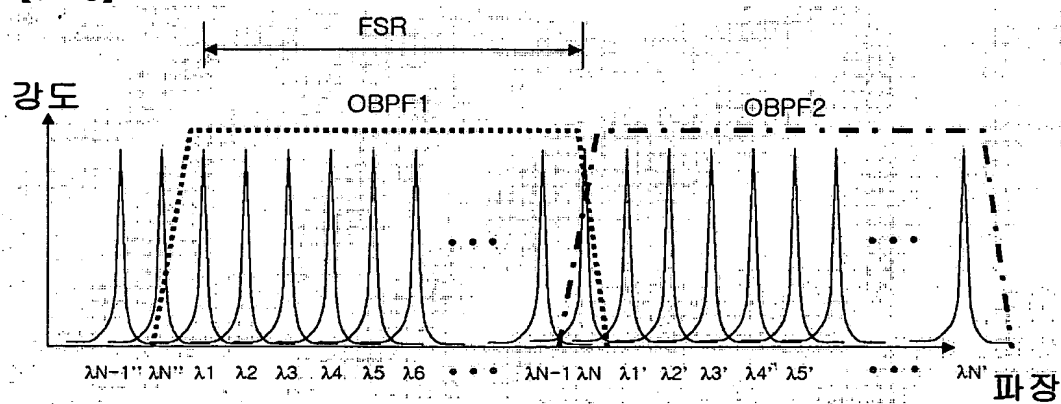
【도 1】



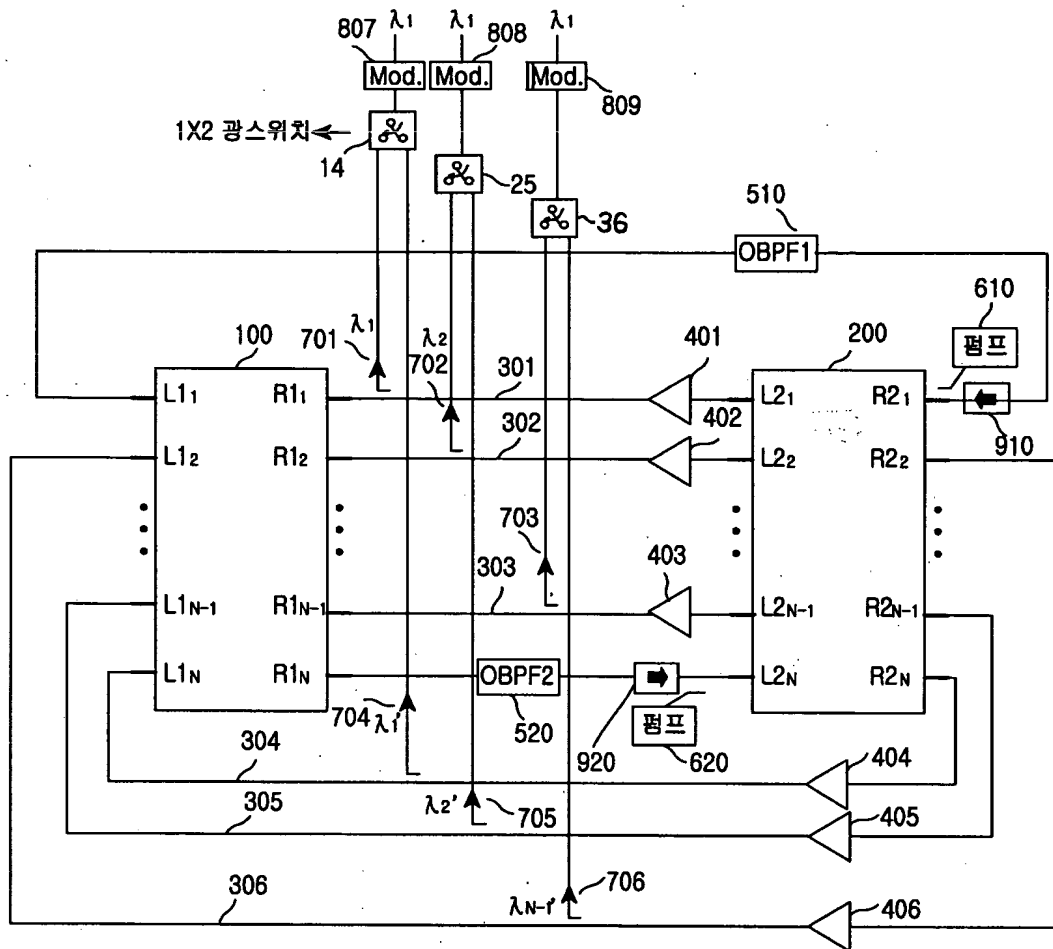
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

